

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen

SE 00/2107

Intyg
Certificat

PCT/ SE 00 / 0 2 1 0 1

10/089072

REC'D 20 DEC 2000

WIPO

PCT



Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Curt Falk AB, Hudiksvall SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 9903911-7
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 1999-10-29
Date of filing

Stockholm, 2000-12-08

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Anita Södervall

Anita Södervall

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
2 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

Vridmomentbegränsande kopplingsanordning

Uppfinningen avser en vridmomentbegränsande kopplingsanordning av den art som anges i kravets 1 ingress.

En kopplingsanordning av den aktuella arten avslöjas i WO 90/00231. Den kända anordningen fungerar allmänt väl. Anordningar av denna typ användes ofta i stålvalsverk mellan en drivmotor, exempelvis en elmotor och en vals. Den överförda effekten kan vara exempelvis 20 000 kW. Kostnaden för stillestånd i ett sådant valsverk kan ligga i storleksordningen upp till 100 000 SEK/tim.

Vid aktuella användningsområden utlöses anordningen med en relativt låg frekvens, exempelvis i området från en gång vart femte år till 300 per år. En typisk utlösningssfrekvens är 20 gånger per år.

Kopplingsanordningen innefattar i grunden två axiella väsentliga cylindriska samverkansytor på två samverkande delar i formen av en cylindrisk hylsa resp. ett cylindriskt skaft, varvid hylsan står i vridmomentöverförande friktionsingrepp med skaf-tet för överföring av vridmoment upp till svarande gräns, var-
efter hylsan börjar glida relativt skaftet. Friktionsingreppet kan inställas på en valbar nivå med någon lämplig teknik. Exem-
pelvis kan hylsan innehålla en koncentrisk ringkammare som kan trycksättas. I kopplingsanordningen finns en eller flera pum-
par, som är anordnade att pumpa en vätska från förrådet till spalten mellan samverkansytorna så att vätskan tillsammans med samverkansytorna bildar ett hydrostatiskt lager. Pumparna är anordnade att drivas av en relativ rotation mellan de nämnda delarna. Tack vare inpumpningen av vätskan mellan samverkans-
ytorna kan dessa glida inbördes omedelbart efter det att det inställda vridmomentet överskridits. Härigenom kan man undvika skador vid kopplingsanordningen och vid motorn eller valsver-
ket. En vridmomentbegränsande kopplingsanordning av den kända arten behöver bara ha knappt ett rotationsvarv för att övergå

till ett hydrostatiskt lager för vilket vridmomentet reduceras till nära noll-nivå.

5 Efter utlösning måste drivningen helt stoppas. Därefter slutar kopplingsanordningens pumpar att pumpa in vätska (olja) mellan samverkansytorna. Vätskan ges då möjlighet att dräneras via kanaler varpå friktionsgreppet mellan samverkansytorna återupprättas inom ca 1 minut. Vridmomentgränsen kan väljas inom ett brett område, och kan inställas med en hög noggrannhet, exempelvis $\pm 10\%$ från önskat värde. Kopplingsanordningen har vidare kompakta dimensioner.

15 Ett problem vid den kända anordningen är att den innehållna vätskan/oljan helt eller delvis kan läcka bort innan anordningen utlöses, att oljans egenskaper ändras med tiden, att oljan kan förorenas av partiklar som exempelvis kan bildas i samband med en utlösning och som sätter igen ventiler, silar och stör anordningens funktion, osv.

20 Det finns därför en viss risk för att den kända anordningen felfungerar vid utlösning. En sådan felfunktion skulle då innebära att samverkansytorna inte separeras tillräckligt och att otillräcklig oljemängd pressas in i mellan samverkansytorna. Felfunktionen kan då medföra att mycket höga moment trots allt överföres via anordningen så att exempelvis motorn och driven utrustning skadas, och även så att själva kopplingsanordningen skadas allvarligt. Speciellt med hänsyn till konsekvensen av en sådan felfunktion (jämför stilleståndskostnaden) har den aktuella typen av anordningen inte fått särskilt stor användning i praktiken, trots egenskapen att den vid normal utlösning medger snabb och automatisk återställning och därigenom snabb återupptagning av anläggningens drift efter undanröjande av orsaken till utlösningen.

35 Uppfinningen har till ändamål att anvisa en vidareutveckling av anordningen, för att begränsa effekten av en felfunktion hos anordningen, och sålunda begränsa erforderlig avställningstid

för anläggningen för återställning av anordningen efter fel-funktion vid utlösning på grund av exempelvis otillräcklig oljein-pumpning mellan anordningens samverkansytor.

5 Ändamålet uppnås med en anordning enligt patentkravet 1.

Utföringsformer av anordningen anges i de bilagda osjälvständiga patentkraven.

10 Medan den konventionella anordningens samverkansytor består av lättlegerat kolstål som är nitrerhärdat till ett djup av ca 0,3 mm och har en hårdhet av ca 700 Vickers, anvisas nu enligt uppfinningen att den ena av delarna bär ett ytskikt som definierar den ena av samverkansytorna och som består av ett material med
15 väsentligt lägre plasticeringsgräns än den andra delens samverkansyta. Ytskiktet kan ha en tjocklek av några millimeter, exempelvis 5 mm och kan såsom ett exempel bestå av en tenn-kopparlegering av typen tombak, dvs exempelvis 90% Cu, 10% Sn, 1% Pb. En sådan legering har en sträckgräns av ca 100 N/m². Ytskiktet
20 kan vidare ha kaviteter i formen av spår på sin fria yta. Dessa spår kan då bilda vätskefördelningskanaler för lagerfunktionen. Som ett annat alternativ kan ytskiktets kaviteter innehålla andra urtagningar eller håligheter. Syftet med dessa kaviteter i ytskiktet är att säkerställa att ytskiktets material, exempelvis vid smältning ha en volym som är mindre än det utrymme
25 mellan hylsan och skaftet som ytskiktet ursprungligen upptog. På grund av att plasticeringen syftar till att eliminera kraftöverföringen mellan hylsan och skaftet, bör kaviteterna i ytskiktet dimensioneras för att ta hänsyn till att hylsans innerdiameter minskar då den avlastas och att skaftets ytterdiameter ökar då skaftet avlastas, så att det tillgängliga utrymmet för
30 ytskiktet minskar. Skiktets material skall alltså företrädesvis ha en nettovolym som är mindre än volymen för utrymmet mellan hylsan och skaftet efter eliminering av den radiella förspänningen dem emellan, och även med hänsyn till temperaturförhållandena vid ytskiktets plasticering eller smältning (dvs motsvarande volymavvikelse för ytskiktet, hylsan och skaftet) så
35 att hylsan i princip skulle kunna rotera fri från kontakt med

det plasticerade ytskiktet efter en relativ rotation mellan hylsan och skaftet. Härigenom minskas risken för att ytskiktets material tillförs sådan energimängd att det övergår i smält fas vid en relativ rotation mellan kopplingsanordningens båda huvuddelar.

Plasticeringen av ytskiktet medför en successiv sänkning av ytskiktets materialets flytgräns. Tack vare det nämnda ytskiktet kan det överförda vridmomentet begränsas i fallet att den hydrostatiska lagringsfunktionen inte kan upprätthållas. Kraftöverföringen mellan kopplingsanordningens ingående axel och utaxel kan övervakas och brytas med hjälp av yttre medel, exempelvis genom detektering av eventuell hastighetsskillnad mellan kopplingens in- och utgående del, för begränsning av den relativa rotationen mellan delarna.

Tack vare uppfinningen förhindras skador både i driven utrustning och i drivande utrustning, och begränsas även skador i den vridmomentbegränsande anordningen.

Kopplingen kan enkelt renoveras efter en plasticering/smältning av ytskiktet, genom en uppvärmning av ytskiktet och den del (skaftet) på vilken ytskiktet är buret. Genom att ytskiktets material (tombak) har högre värmeutvidgningskoefficient, kommer skiktet att släppa från delens (skaftets) bas och enkelt dras av från skaftet. Ett ersättningsytskikt i formen av en tombakhylsa kan enkelt skjutas in i/över den ifrågavarande delen (10, 20) och fästas vid denna genom exempelvis ett limförband som destrueras vid renoveringsuppvärmningen eller i samband med ytskiktets plasticering.

Uppfinningen kommer i det följande att beskrivas i exempelform med hänvisning till den bilagda ritningen.

Fig 1 visar schematiskt en axialektion som en vridmomentbegränsande kopplingsanordning.

Anordningen enligt fig 1 är i grunden baserad på anordningen enligt WO 90/00231, vars lärdomar härmed inkorporeras här.

Kopplingen innefattar i grunden en cylindrisk axeltapp 10 och en tapp/skaftet 10 omslutande hylsa 20, varvid skaftet 10 och hylsan 20 har flänsanslutningar 11 resp. 21 för inkoppling i ett drivningssystem, exempelvis en stor elmotor och en vals tillhörande ett stålvalsverk. Hylsan 20 har en inneryta 22 som samverkar med en ytteryta 12 på skaftet 10. I hylsans vägg finns en oljekammare A som kan trycksättas genom inpumpning av olja med ett tryck, exempelvis i området 0-50 mPa, för frambringning av ett friktionsgrepp i gränsen B mellan samverkansytorna 12, 22. Friktionsgreppet och det maximalt överförbara vridmomentet bestäms av oljetrycket i kammaren A. Efter inpumpning av olja till kammaren A via en fyllningskanal stängs en (icke visad) ventil i kanalen (ej visad).

I den cylindriska delen 20 finns ett nav 30 som är rotationslagrat koaxiellt till delen 20. Navet 30 bär på sin utsida ett lager 5 excentriskt till navets 30 axel. Ett antal oljepumpar 3 arbetar radiellt mellan lagret 5 och en inneryta av delen 5. Pumparna har tillhörande kanaler 4 för pumpning av olja till gränssytan B, exempelvis till dess längdmittområde. Oljan sprider sig längs gränssytan och kan exempelvis samlas upp via en kanal 41 vid gränssytans B ena ände för återföring till pumputrymmet. En oljemängd kan finnas inestängd i pumputrymmet för att direkt sugas av respektive pump och tryckas ut till gränssytan B vid en relativ rotation mellan delarna 10, 20. Vid sådan relativ rotation kommer pumparna 5 att sättas i arbete tack vare excentriciteten för navets 30 ytteryta (lagrets 5 excentriska läge relativt delarna 10, 20). Tappens 10 med hylsan 20 samverkande del har ett ytskikt 50 av tombak (90% Cu, 10% Sn, 1% Pb). Skiktet 50 har spår 51 på sin fria huvudyta. Spåren 51 kan även utnyttjas som oljefördelningsspår för olja från pumparna 3. Oljan från pumpen 3 pumpas via kanalen 40 till gränssytans B längdmittområde och strömmar därifrån axiellt till gränssytans B båda ändar, såsom visas med pilarna. Ett oljeflöde överföres

direkt till pumpkammaren, utan att oljedelflöde uppsamlas via ledningen 41, som sträcker sig tillbaka till oljepumpkammaren.

5 Mellan skaftet 10 och hylsan 20 finns ett utrymme som är helt fyllt av skiktet 50, med undantag för skiktets 50 spår 51. Spår-
 10 ren 51 tjänar även till att emotta delar av skiktet 50 som plasticeras vid relativ rotation mellan delarna 10, 20. Delens yta 22 består av stål och samverkar med skiktets 50 tombak-
 15 vridmomentet. Men då vridmomentlasten överstiger det förin- ställda värdet kommer stålytan 22 att börja glida relativt tom-
 baksiktet 50. Friktionsvärmets och/eller relativrörelsen medför att skiktet 50 snabbt deformeras genom plasticering eller
 20 smältning. Tack vare spår 51 kan skiktets 50 materialyta för- skjutas radiellt i riktning bort från ytan 22. Skiktets netto-
 25 volym bör lämpligen få plats i utrymmet mellan hylsan och skaf- tet efter det att dessa har avlastats radiellt, och med hänsyn till det deformerade ytskiktets tillstånd och temperatur. Häri-
 genom minskas risken för att materialet 50 tillförs sådan ener-
 30 gimängd att det övergår i smält fas. Plasticeringen medför en successiv sänkning av materialets flytgräns. Materialet 50 går
 vanligen inte över i smält fas. Tack vare plasticeringen av ma-
 35 terialet 50 och dess deplacering begränsas effektöverföringen mellan delarna 10, 20 om pumparna 3 inte förmår pumpa in olja i gränsytan B.

Friktionsingreppet mellan skaftet och hylsan kan givetvis etab-
 leras med andra medel än den i fig 1 illustrerade trycksätt-
 30 ningen av hydraulkammaren A. Exempelvis kan hylsan och skaftet vara koniska och kan de axiellt drivas samman för uppnående av
 ett valt friktionsgrepp, dvs en vald övre momentöverförings-
 gräns. Om hylsan och skaftet har i förväg valda dimensioner för
 ett visst friktionsingrepp, kan ingreppet åstadkommas genom
 s.k. värmekrympning eller genom att hylsan påpressas på skaf-
 35 tet. När friktionsingreppet elimineras, dvs då den radiella
 förspänningen mellan skaftet och hylsan undanröjes, kommer
 skaftets ytterdiameter att öka och hylsans innerdiameter att

minnska. Ytskiktet bör därför vara dimensionerat så att dess nettovolym helst med viss marginal får plats i utrymmet mellan hylsan och skaftet när friktionsförbandet har eliminerats, dvs när hylsan och skaftet har radiellt avlastats. Genom att för ytskiktet 50 välja ett material med en relativt låg plasticeringsgräns, kan man sålunda uppnå att en begynnande rotation mellan delarna 10, 20 i frånvaro av en oljehinna mellan dem kan utlösas vid en relativt låg vridmomentgräns, som dock ligger över den vridmomentgräns vilken etableras av friktionsingreppet mellan delarna 10, 20, tack vare den begynnande plasticeringen av ytskiktets material. Materialet 50 kan på sätt och vis sägas bilda ett glidmedel i gränssytan mellan skaftet och hylsan. Genom att säkerställa att ytskiktet får plats i den resulterande spalten mellan hylsan och skaftet efter deras radiella avlastning, minimeras överföringen av energi till skiktets 50 material och minskas energiöverföringen mellan skaftet och hylsan.

För att ytskiktet å ena sidan initialt skall kunna överföra energi mellan de båda delarna och å andra sidan kollapsa och inta ett tillstånd med avsevärt mindre radiell tjocklek, kan ytskiktet förutom de funktionella spåren på sin fria yta även innehålla andra urtagningar eller håligheter, exempelvis porer eller dylikt, i sitt initiala tillstånd.

P a t e n t k r a v

1. Vridmomentbegränsande kopplingsanordning, innefattande
5 två koaxiella väsentligen cylindriska samverkansytor (12, 22) på
två samverkande delar (10, 20) i formen av en cylindrisk hylsa
(20) respektive ett cylindriskt skaft (10), varvid hylsan står
i ett friktionsingrepp med skaftet för överföring av vridmoment
10 upp till en mot friktionsingreppet motsvarande gräns, vid vil-
ken hylsan börjar rotera relativt skaftet, och åtminstone en
pumpanordning (3) som är anordnad att vid relativ rotation mel-
lan hylsan och skaftet drivas för pumpning av en vätska från
ett förråd till en spalt (B) mellan samverkansytorna (12, 22),
varvid medel (41) är tillhandahållna för att bortleda vätskan
15 från spalten (B) för återställning av friktionsingreppet efter
ett överskridande av vridmomentgränsen, **kännetecknad av** att den
ena delen (10) innefattar en bas med ett ytskikt (50) vilket
definierar den ena (12) av samverkansytorna och vilket består
av ett material med väsentligt lägre plasticeringsgräns än ma-
20 terialet i den andra delens (20) samverkansyta (22).

2. Anordning enligt krav 1, **kännetecknad av** att ytskiktet
(50) har kaviteter (51) för att vid plasticering kunna fjärras
från den andra delens samverkansyta (22).

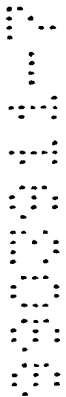
3. Anordning enligt krav 2, **kännetecknad av** att kaviteter-
na består av spår (50) som är riktade runt omkretsen och som är
belägna på ytskiktets samverkansyta.

4. Anordning enligt något av kraven 1-3, **kännetecknad av**
30 att ytskiktet (50) består av tombak och att den andra delens
samverkansyta består av stål.

5. Anordning enligt något av kraven 1-4, **kännetecknad av**
35 att delarna (10, 20) är inbördes radiellt förspända för etable-
ring av det nämnda friktionsingreppet.

S a m m a n d r a g

En vridmomentbegränsande kopplingsanordning innefattar två ko-
5 axiella väsentligen cylindriska samverkansytor (12, 22) på två
samverkande delar (10, 20) i formen av en cylindrisk hylsa (20)
respektive ett cylindriskt skaft (10), varvid hylsan och skaf-
tet står i radiellt förspänt friktionsingrepp för överföring av
10 vridmoment upp till den mot den radiella förspänningen svarande
momentgräns, vid vilken hylsan börjar rotera relativt skaftet,
och varvid anordningen innefattar åtminstone en pumpanordning
(3) som är anordnad att vid relativ rotation mellan hylsan och
skaftet drivas för pumpning av en vätska från ett förråd till
15 en spalt (B) mellan samverkansytorna (12, 22), varvid medel är
tillhandahållna för att bortleda vätskan från spalten (B) för
återställning av friktionsingreppet efter en inträffad relativ
rotation mellan delarna. Den ena delen (10) har en bas som är
försedd med ett ytskikt (50) vilket definierar den ena (12) av
20 samverkansytorna och som består av ett material, exempelvis
tombak, med väsentligt lägre plasticeringsgräns än materialet i
den andra delens (20) samverkansyta. Ytskiktet (50) har kavite-
ter så att det efter plasticering kan inta en mindre radiell
tjocklek för att medge radiell avlastning av delarna 10, 20.



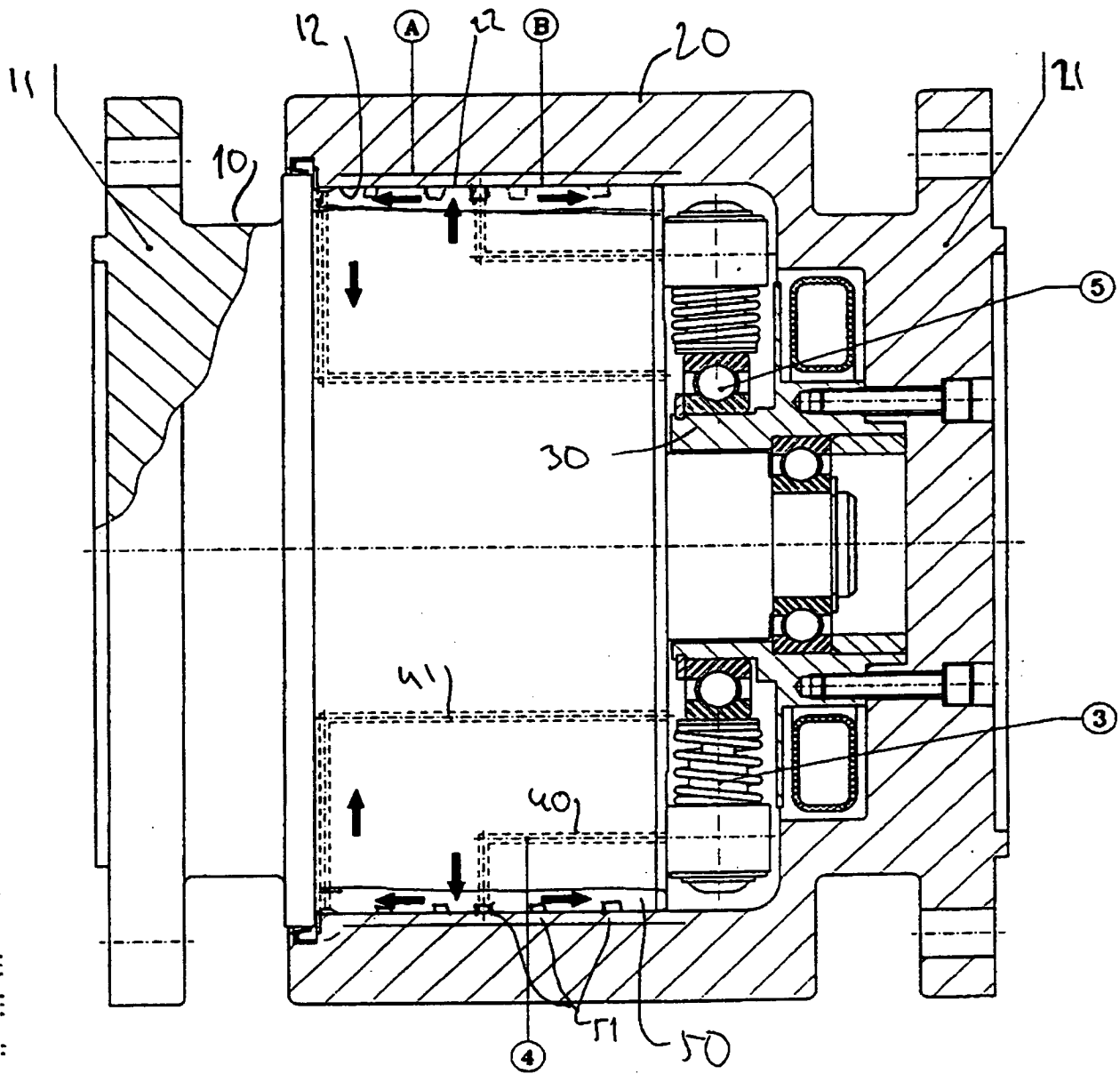


Fig 1.